

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-176933

(43)Date of publication of application : 20.07.1993

(51)Int.CI.

A61B 10/00

(21)Application number : 03-359581

(71)Applicant : MITSUI PETROCHEM IND LTD

(22)Date of filing : 27.12.1991

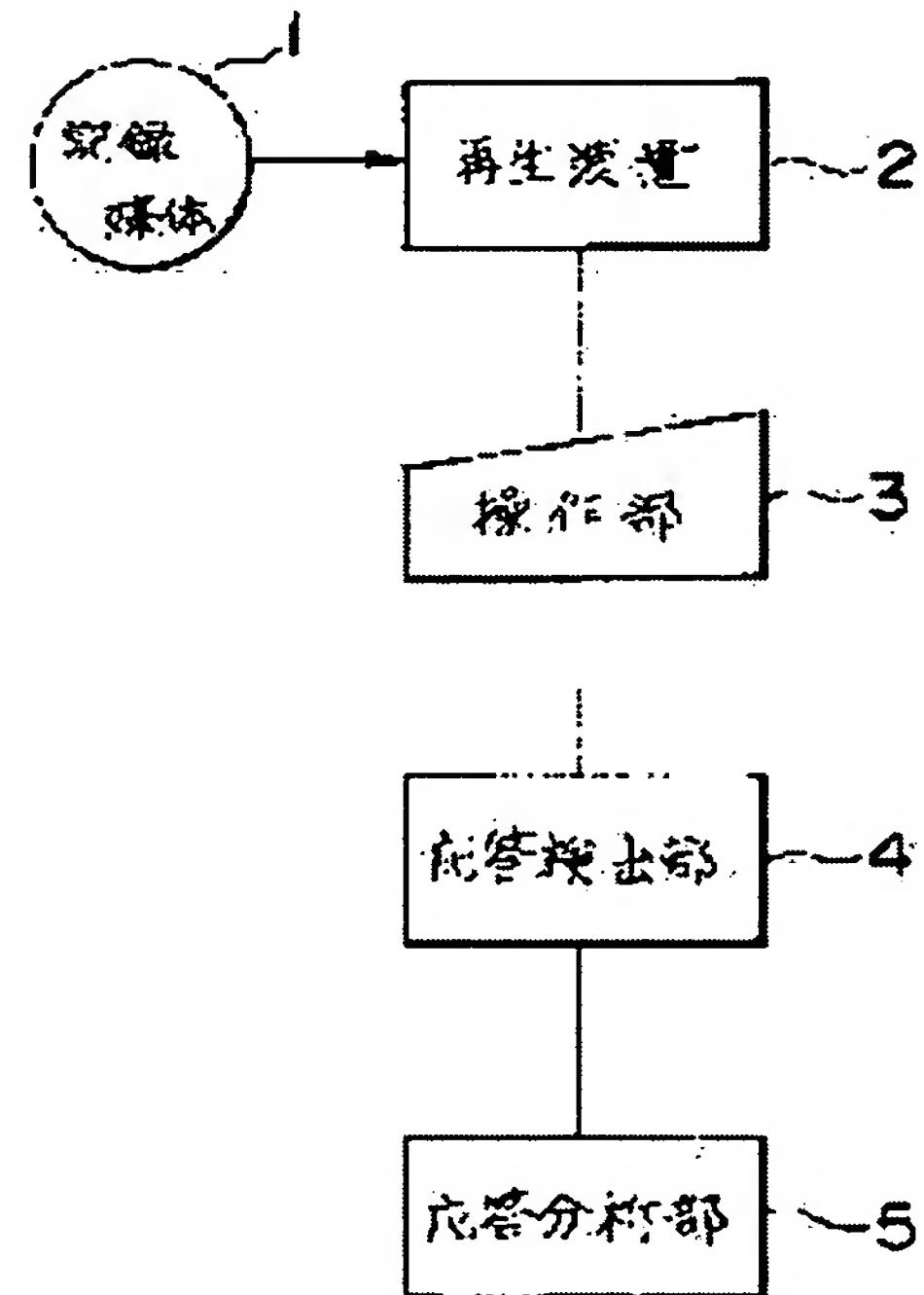
(72)Inventor : UCHIDA KAZUOMI

## (54) SENSATION EXAMINING/TRAINING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the system which can execute singly and simply an examination or training of sensation such as the auditory sensation, etc.

**CONSTITUTION:** A recording medium 1 in which test data recognizable by one of the auditory sensation, the visual sensation, and the sensation of touch in the five sensations and attribute information of its test data are stored is reproduced by a reproducing device 2, and with respect thereto, a response of a testee inputted from an operating part 3 is detected by a response detecting part 4, and its response is evaluated by a response analyzing part 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-176933

(43)公開日 平成5年(1993)7月20日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

A 61 B 10/00

識別記号

府内整理番号

X

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数14(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平3-359581

(22)出願日 平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000005887

三井石油化学工業株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72)発明者 内田 和臣

千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32三井  
石油化学工業株式会社内

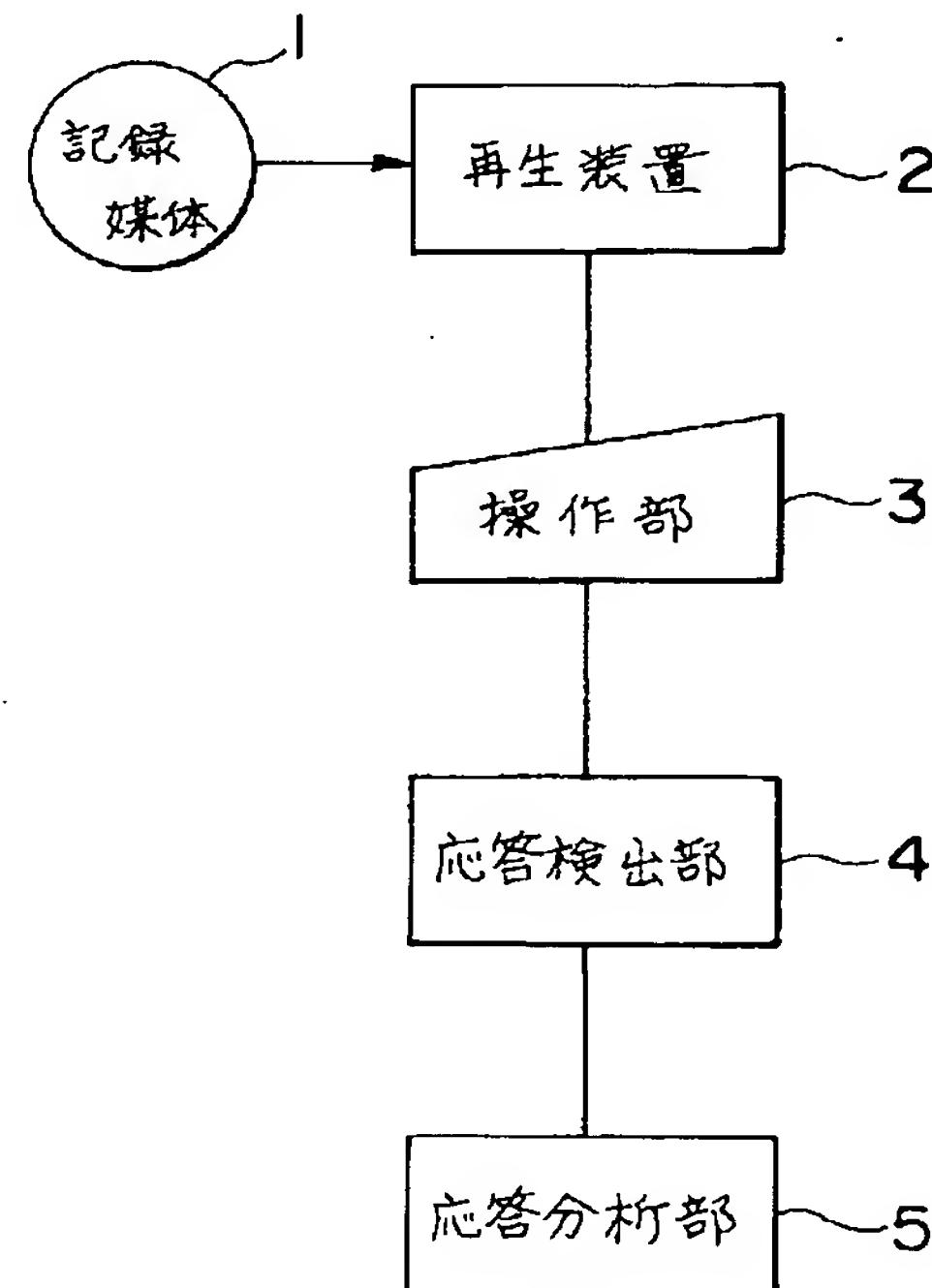
(74)代理人 弁理士 遠山 勉 (外2名)

(54)【発明の名称】 感覚検査・訓練システム

(57)【要約】

【目的】 本発明は、聴覚等の感覚の検査あるいは訓練を単独でしかも簡易に行うことができるシステムを提供する。

【構成】 五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかで認識しうる試験データ及びその試験データの属性情報を記憶した記録媒体(1)を再生装置(2)で再生し、それに對し操作部(3)から入力した被検者の応答を応答検出部(4)で検出し、その応答を応答分析部(5)で評価する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかで認識しうる試験データ及びその試験データの属性情報を記憶した記録媒体（1）と、この記録媒体（1）に記憶された試験データを再生する再生装置（2）と、再生された試験データに対して被検者が操作する操作部

（3）と、この操作部（3）からの信号により被検者の応答を検出する応答検出部（4）と、前記応答検出部（4）で検出された応答を評価するための応答分析部（5）とを備え、

前記再生装置（2）で試験データを再生し、再生された試験データに対する被検者の操作部（3）による応答を応答検出部（4）で検出し、この応答検出部（4）では、試験データの属性情報と応答とを突き合わせて、属性毎に試験データに対する応答を評価することを特徴とする感覚検査・訓練システム。

【請求項2】 外部記憶装置（1）と、主記憶装置（32、33）と、中央処理装置（31）とを備え、前記記憶媒体が外部記憶装置であり、前記応答分析部（5）が中央処理装置で実現され、

外部記憶装置に記憶された試験データ及びその属性情報を主記憶装置に格納し、中央処理装置での制御に基づいて前記再生装置（2）で試験データを再生し、再生された試験データに対する被検者の操作部（3）による応答を応答検出部（4）で検出し、この応答検出部（4）では、試験データの属性情報と応答とを突き合わせて、属性毎に試験データに対する応答を評価することを特徴とする請求項1記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項3】 前記再生装置（2）における試験データの再生手順を取り決めたプログラムを備え、前記再生装置（2）は、このプログラムに従って前記試験データの再生を行うことを特徴とする請求項1記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項4】 前記プログラムは前記記録媒体（1）に記憶され、再生装置（2）で再生されて実行されることを特徴とする請求項1記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項5】 前記記録媒体（1）は、コンパクトディスク、光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、カセットテープ、I Cカード、半導体記憶装置、光カードの中から選択されるいずれかである請求項1記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項6】 前記応答検出部（4）と応答分析部（5）とは一体のユニットに収納され、このユニットは携帯可能な再生装置（2）の出力端子に着脱自在に装着されることを特徴とする請求項1記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項7】 前記試験データが部品として記憶され、各部品を一度記憶装置に格納し、試験や訓練に応じて記憶装置から任意の手順、組み合わせで呼び出されて再生されることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記

載の感覚検査・訓練システム。

【請求項8】 前記試験データが音に関する情報であり、かつ、前記再生装置（2）が音の再生装置（2）であって、聴覚の検査・訓練用であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項9】 前記試験データが熱に関する情報であり、かつ、前記再生装置（2）が前記試験データを基にして発熱する発熱装置であって、熱感覚の検査・訓練用であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項10】 前記試験データが画像情報であり、かつ、前記再生装置（2）が画像の再生装置（2）であって、視覚の検査・訓練用であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項11】 前記試験データが振動に関する情報であり、かつ、前記再生装置（2）が前記試験データを基にして振動を発生させる発振装置であり、触覚の検査・訓練用であることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の感覚検査・訓練システム。

【請求項12】 試験データに基づいて発熱する発熱素子をパッドに備え、このパッドを1組備えたことを特徴とする請求項9記載の感覚・訓練システム。

【請求項13】 試験データに基づいて吸熱する吸熱素子をパッドに備え、このパッドを1組備えたことを特徴とする請求項9記載の感覚・訓練システム。

【請求項14】 内部に磁石とコイルを内蔵するとともに、磁性流体を移動自在に内蔵した基台と、磁性体からなる試験片とを備え、前記コイルへの電流制御により、磁性流体の位置を可変とするとともに、磁性体への吸着力を可変としたことを特徴とする請求項1から6記載の感覚・訓練システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかの検査、あるいは訓練のためのシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 文明が発達した現代社会においては、人を取り巻く環境が著しく変化し、様々な人工調節器によって安定に管理された環境の中で生活することによって外界の変化を捉え、自己調節する機会が減少したり、コンピュータを始めとする電子機器によって、自分自身の感覚を基準に測定し判断する経験が乏しくなったり、自然に親しむ機会が失われ自然界からに刺激（感覚）を経験できなかったりという、人間が本来自然界で生きるために必要だった感覚を減退させる要因や、人工物や社会によって 物理的あるいは心理的に感覚をマヒ、損傷させてしまう要因が出現し、このため、人間のもつ生物としての本来の感覚機能が失われ始めている。

【0003】例えば、都市における騒音の問題、新幹線などの高速車両の通過に伴う振動の問題、自動車の排ガスの問題、受験戦争による読書量の増大、ストレスや疲労による様々な心因性疾患の増大、食生活の多様化及び人工的味覚料の増大等に伴い、これら問題が子供の健全な発育を妨げたり、大人にとっても様々な健康上の問題を引き起こしている。

【0004】そして、これら問題により、例えば、難聴、近視、手足のしびれ、無嗅覚症、無味覚症状などの問題、五感機能の低下あるいは喪失の問題が生じている。さらに、これら問題は、これまでの機械文明、物質文明の延長が予想される中で、個人の努力なしではその環境に左右されるまま益々その感覚の欠如が助長されることが予想される。

【0005】例えば、聴覚の場合を例にとってより具体的にみてみると、一般的に聴覚は高齢化するに従い弱くなっていくものであるが、これからの中高齢化社会を考えると聴覚保護や、聴覚の補助などが聴覚の健康管理上重要になってくる。また、高齢化が進む間に自分の聴覚をチェックしておく必要がある。

【0006】これに加えて、現代においては、ヘッドフォンステレオの普及、ディスコの流行、ロックコンサートの流行、騒音など、過大音響による聴覚刺激が増大し、聴覚疲労が増大し、特に、ヘッドフォンステレオの普及、ディスコの流行、ロックコンサートの流行は若年層の聴力障害を引き起こしている。

【0007】そして、これらによる聴力低下は、感音性のため、伝音性の場合と比較して回復が不可能であり、これを防ぐには聴覚障害を早期に発見し、それ以上の疲労を与えないようにすることが肝要である。そして、聴覚には個人差があるが、自分の聴覚特性を正確に知っておくことがこのような聴覚障害を防ぐ上で必要なことである。

【0008】ところで、聴覚環境の悪化に伴い、労働省の管轄の下、労働安全衛生管理の問題として、聴力検査が行われている。これは、労働安全衛生法により義務づけられているもので、老人性難聴、騒音性難聴の検査をねらって入社時、35歳、40歳以上の人を対象にオージオメータを使用して1000Hzと4000Hzの2つの周波数について定められた音圧の音が聞こえるか否かを検査するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、聴覚の問題は、単に音が聞こえるか否かという単純な検査だけでは評価できない。検査時の体調、聴覚環境の差（例えば、休日明けでの検査、ディスコに行った日の次の日の検査などでは聴覚に差がある。）などに検査結果が左右され、また、検査結果自体も、瞬間的な、また、ワンポイント的な検査結果では信頼性に欠ける。

【0010】さらに、従来の聴覚検査は個人単独で行う

ことは困難で、特定の場所に大がかりな装置を設置し、検査者が操作して検査を行う必要があり、検査したいときに簡便に行うこととはできない。このため、従来の検査方法は経時的な検査や、日常的な健康管理に使用できない。

【0011】また、自律神経と感覚器は相互に密接な関係があり、ストレスなどによる心因性疾患の予防や治療に感覚に意識を集中させる方法（自律訓練法）があるが、その方法を会得することが困難だったり、そもそもそういう内部感覚を感じることの出来ない人には不向きなものであった。あるいはまたα波発生装置や音楽治療もあるが、装置が非常に高価であったり、感覚刺激を他人に受動的に受け取るだけなのでリラックスは出来ても、集中したり、訓練したりすることは出来なかった。

【0012】また、感性の基本となるのは感覚であり、感性を磨くために感覚を訓練する必要がある。さらに、これからの中高齢化社会を考えると、視覚や聴覚の不自由な人に対し不自由な面だけを注目することが多いが、例えば目の不自由な人が聴覚やその他の感覚が非常に優れていることは良く言われていることである。現状では、そういった人に対し生活の補助具として他の感覚で代用するものは開発されているが、楽しむための装置は非常に少なかった。あっても、不自由な人向けの特殊なものであった。例えば、聴覚だけ、触覚だけを様々な形で競い合うゲーム機器等、健常者と共に楽しめハンディキャップのまったくないコミュニケーションツールは開発されていなかった。

【0013】本発明は、以上の技術的背景の下になされたもので、聴覚等の感覚の検査あるいは訓練を単独でしかも簡易に行うことができ、また感覚競争ゲームの様なコミュニケーションの図れるシステムを提供することを課題とする。特に、既存のテープレコーダーやオーディオ装置、あるいはパーソナルコンピュータなどをを利用して簡便に実施できるシステムの提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の課題を達成するため、以下のよう構成とした。五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかで認識しうる試験データ及びその試験データの属性情報を記憶した記録媒体（1）と、この記録媒体（1）に記憶された試験データを再生する再生装置（2）と、再生された試験データに対して被検者が操作する操作部（3）と、この操作部（3）からの信号により被検者の応答を検出する応答検出部（4）と、前記応答検出部（4）で検出された応答を評価するための応答分析部（5）とを備えている。

【0015】前記再生装置（2）で試験データを再生し、再生された試験データに対する被検者の操作部（3）による応答を応答検出部（4）で検出し、この応答検出部（4）では、試験データの属性情報を応答とを突き合わせて、属性毎に試験データに対する応答を評価

する。

【0016】

【作用】前記記録媒体（1）は、例えば、コンパクトディスク、光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、カセットテープ、ICカード、半導体記憶装置、光カードなどである。

【0017】これら記録媒体（1）に、五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかで認識しうる試験データと、その試験データの属性情報とが記録される。記録方式は、アナログ方式、デジタル方式を問わない。

【0018】試験データとは、音に関する情報、熱に関する情報、画像情報、振動に関する情報、などである。試験データを部品としてとらえ、再生に際しては、試験や訓練に応じて各部品を組合せて再生の態様を変化させることも可能である。その場合、部品の組合せ情報を試験データとともに記録しておく。

【0019】試験データはそのまま再生してもよいが、一度、記憶装置に格納し、そこから一部を取り出し、加工して再生してもよい。試験データの属性情報とは、試験データの種類、性質等の属性であり、例えば、試験データが音である場合、その周波数、振幅、などの情報である。

【0020】前記再生装置（2）は記録媒体（1）に記憶された試験データを再生する。その再生手順は試験データが記録された順でそのまま再生するようにしてもよいが、別途備えたプログラムに従って、再生するようにしてもよい。

【0021】試験データの再生手順を取り決めたプログラムは、再生装置（2）制御用のコンピュータのメモリに組み込んでもよいし、あるいは、前記試験データを記録した記録媒体（1）を外部記憶装置として使用し、この記録媒体（1）にこのプログラムを収容してもよい。例えば、コンパクトディスクを使用した場合、サブコーディング領域に前記属性情報やこのプログラムを記録しておくことが可能である。

【0022】このプログラムは、試験開始前にロードされあるいは試験データの読み出しと同時に順次読み出してロードしてもよい。また、被検者の応答により、実行するプログラムを代え、被検者の特性に応じた試験をするようにするようにしてもよい。

【0023】試験データが再生されると、これに対応して被検者が応答する。応答は前記応答検出部（4）により行う。応答検出部（4）としては、キーボード、マウス、単数あるいは複数の押しボタン、ジョイスティックなどを例示できる。

【0024】応答分析部（5）は、応答検出部（4）で検出した応答を分析する。ここでは、どの試験データに対する応答か、その応答に対応する試験データの属性は何かを調べ、被験者が一連の試験データーに対して、正解した得点を計算したり、どの様な特性を持っているか

を判定する。

【0025】この応答検出部（4）と応答分析部（5）とは一体のユニットに収納され、このユニットは携帯可能な再生装置（2）の出力端子に着脱自在に装着されるように構成されると、使い勝手が向上する。例えば、携帯用ヘッドフォンステレオや携帯用コンパクトディスクプレーヤの出力端子にこのようなユニットが装着された場合である。

【0026】本発明は、感覚の検査に使用するだけでなく、これを感覚の能力向上のための訓練、リハビリや精神集中と自律訓練、ゲーム器としても使用できる。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

＜実施例1＞まず、聴覚の検査システムの実施例を説明する。

【0028】これは、図2に示したように、外部記憶装置1Aとして、既存の携帯用ヘッドフォンステレオを利用したもので、このようなヘッドフォンステレオ1Aのリモートコントロール端子10と、音声出力端子11に、応答検出部4と応答分析部5とを一体化したユニットが接続された態様である。

【0029】携帯用ヘッドフォンステレオは、その本体に往路用再生ボタン12、復路用再生ボタン13、早送りボタン14、巻戻しボタン15、停止ボタン16、一時停止ボタン17を有し、また、音声出力端子11、リモートコントロール端子10を有している。

【0030】ユニットは、図2に示したように、携帯用ヘッドフォンステレオに形状を合わせて形成され、音声出力端子11、リモートコントロール端子10に接続される接続ジャック21、22を有し、また、図示しない係止爪で携帯用ヘッドフォンステレオに一体的に装着できるようになっている。また、ユニットは、ステレオ出力端子23を有し、このステレオ出力端子23に、ステレオジャック24を介して、リモートコントロール操作部56を有するイヤホン型ステレオヘッドフォン25が接続されるようになっている。このリモートコントロール操作部56は携帯用ヘッドフォンステレオ本体に設けたのと同様の往路用再生ボタン、復路用再生ボタン、早送りボタン、巻戻しボタン、停止ボタン、一時停止ボタンに加え、被検者応答用の操作ボタン3を有している。

【0031】前記ユニットの具体的構成は、図3に示したように、応答分析や、再生制御を行う中央処理装置31、外部記憶装置から読みだした試験データを一時的に格納する第1のICメモリ32、音源の組合せのための組合せ情報や応答分析の手順プログラムを格納する第2のICメモリ33、再生音の属性情報や応答部で検出された検出データを格納する記憶装置34、2種以上の音を重ねるときに重ねるべき音を一時的に格納する重疊音源バッファ35、第1のICメモリに格納された音源デ

ータを左耳用、右耳用に分けて一時的に格納する左バッファ36及び右バッファ37、左バッファ及び右バッファからの音源データと前記重畠音源バッファからの音源データを加算して重畠する加算器38、この加算器からのデータ（デジタル信号）をアナログ信号に変換するD/A変換器39、フィルタ50、アンプ51、音圧調整器52の出力端子に接続されるヘッドフォンを用いて被検者が聞いた音に対する応答を入力する応答検出部4としての複数の押しボタン41、押しボタンからの入力を前記中央処理装置及び加算器に接続するデジタルD/I/o(42)、このデジタルD/I/oに接続された液晶パネル43を有している。液晶パネルはユニットの上面に設けられる。また、タイマ55が中央処理装置に接続されている。

【0032】なお、中央処理装置31、重畠音源バッファ35、左バッファ36、右バッファ37、加算器38、D/A変換器39、フィルタ50、アンプ41、音圧調整器52、ヘッドフォンは、本発明でいう再生装置2を構成する。

【0033】記録媒体1である磁気テープには、試験データとして、最初に試験用プログラムが記憶され、その後、第1のトラックに試験音が録音され、第2のトラックにその属性情報が記録されている。記録された音源は音パターン毎に、部品として記録されている。すなわち周波数毎、時間（長さ）毎、大きさ毎、音の増大度毎、音の減衰度毎に異なる音パターンが、予め校正された機器で編集され、磁気テープに記録されている。これら音パターンが試験の種類に応じて組合せ情報に従って組み合わせて再生される。また、音部品にステレオかモノラルかの区別コードを付けておいてもよい。なお、音部品としてステレオ音を使用し、そのステレオ音の属性を記述するには、3トラック以上の磁気テープ（ステレオ+属性トラック）か、属性情報の記述用サブコーディングを有するコンパクトディスクを必要とする。また、ステレオ音を左右の別々のモノラル音部品として再生し、組み合わせ情報により再びステレオ音にすることも可能である。

【0034】なお、組合せ情報などの制御情報は、音源情報と別の記憶媒体に格納し、音源情報の方にはタイミングを取るための情報（マーク）のみを格納しおくことが可能である。このタイミングとは、左右の音声の再生タイミングや、あるいは、応答者とのタイミングをいう。応答者とは、老人、若者、など多種であり答えのタイミング、質問を出力するタイミングなどを変える必要がある。

【0035】再生装置2は、まずプログラムを再生し、この再生されたプログラムは第2のICメモリにロードされる。このプログラムに定めた手順に従って、その後の検査や訓練が行われる。プログラムによって、例えば、どの音部品をロードするか、モノラルの音部品であ

るときは、左右バッファのいずれに格納するか、左右の発生音を時間的にずらすか、どのような試験を行うか、試験をどのような順で行うかなどが決定される。

【0036】再生された音響信号はデジタル信号ならそのまま、アナログ信号であればデジタル化され第1のICメモリに格納され、属性情報は同様にして記憶装置に格納される。

【0037】中央処理装置31はプログラムに従って聴覚試験あるいは訓練を開始する。中央処理装置は、第1のICメモリ、重畠音源バッファを制御し、音を重畠させる必要がある場合には、第1のICメモリから第1の音源を重畠音源バッファに予め格納しておき、次いで主たる音源を第1のICメモリから再生し、これを左右の耳に対応して左バッファと右バッファとに一旦格納してから加算器で重畠音源バッファに格納された音源に重ねる。このような場合とは、例えば工場での雑音や、ディスコでのバックミュージックなどに、検査すべき音声情報を乗せる場合などである。

【0038】再生された音源はフィルターを通過しアンプで増幅され、ヘッドフォンで音に変換され、この音を聞いた被検者がその音に対する応答を応答用ボタン3を押すことで入力する。

【0039】入力された応答は応答分析部5を実現する中央処理装置でプログラムに従って分析され、その結果は液晶パネルに表示される。以上の構成に従った検査例を図4、図5のフローチャートに従って説明する。

【0040】まず、試験開始時に、検査項目が液晶パネルに表示される。検査項目としては、聴力検査、職業訓練（例えば正常機械音と、異常機械音の区別）、音楽能力検査（例えば絶対音感のチェック）、外国語の聞き分けテストなどである。この検査に応じてどのような属性のデータを試験とし出力するかを決定する音源属性リストがROMに記憶されて備えられている。

【0041】検査項目が選択されると（ステップ101）、選択された検査項目の音源属性リストが参照され、検査に必要な音部品を特定する（ステップ102）。次いで、試験に使用する音源情報を音源属性により拾い、音響信号領域であるICメモリ32にロードする（ステップ103）。

【0042】ロードされた音源情報がバッファの容量より大きい場合はエラー処理する（ステップ104）。その後、音源組合せ情報により左右いずれに出力するかを決定し（ステップ105）、決められた方の左右バッファに音源情報をロードしあるいは再生すべきデータの格納されたアドレス（ポインタ）を知らせる（ステップ106）。なお、左右の発生音に時間差を付けるため、格納するメモリ内のアドレスを左右でずらす（メモリ内で時間差をつくる）方法や、外部クロックによりD/A変換のタイミングを左右でずらす方法をとることができる。

【0043】次いで、反応手続き情報より反応許容時間（タイムアウト）をセットする（ステップ107）。そして、重畠する音源を重畠音源バッファに格納し、手続き情報により左右どちらに重畠させるか決定する（ステップ108）。

【0044】その後、左右バッファの音源が重畠音源バッファの音源と重畠されて再生される（ステップ109）。その再生に対応して被検者がいくつかの応答案の内からの候補を選んで入力する。すなわち応答ボタンの1, 2, 3のいずれかを押す（ステップ110）。

【0045】そして、その再生開始から応答までの時間が測定され評価に使用される（ステップ111）。一定時間に応答がなかったら、図5のフローチャートに従つてタイムアウトになるので、ステップ114で次の試験に進むかを決定する（ステップ112）。

【0046】ステップ111での評価により測定された検出データ値は記憶装置に格納され（ステップ113）、その検出データが判断され、次音の試験に進むか決定される（ステップ114）。その検出データの判断とは、何番のボタンが押されたのかとか、応答に何分かかったのかという判断である。応答に時間がかかりすぎた場合、聞こえなかつたものと推定して同じ試験を繰り返すようにすることができる。

【0047】純音検査の場合では、聞こえた事を表すボタンを検出した場合、次音は5dB小さい音にする、聞こえない場合はボタンが押されないので再生音が終了した時点でタイムアウトになり、タイムアウトの場合は2回までその音を繰り返し、3回目には5dB大きい音を次音にする。

【0048】そして、音源再生と検出が終了したら、総合分析される（ステップ114）。総合分析の例を示す。例えば、純音検査の場合は、音部品の属性（周波数、dB、左右の区別）と聞こえたか否かの結果が時系列で保存されており、それらを調べることにより、各耳についてある周波数での聴力レベルを見つけることが出来る。それを幾つかの周波数について行うと、各耳のオージオグラムを作成することができる。また、平均的な水準（ある年令での正常な人、聴力型）も一緒に示してもよい。

【0049】例えば、語音検査の場合には、音部品の属性（単音節名（「が」とか「い」とかの一音）、dB、左右の区別）と結果（幾つかの候補の中から応答選択された音、選択までの応答時間）が保存されており、総合分析としては、各耳毎に正解率の算出、語音明瞭度曲線や異聴マトリックスの作成がある。

<実施例2>第2の実施例では、再生装置2に携帯用コンパクトディスク用プレーヤを用いた以外は実施例1と同一である。

【0050】コンパクトディスクには、記録される信号フォーマット中に制御情報などを格納できるサブコーデ

ィングを有する。従って、本発明の記録媒体1としてコンパクトディスクを使用した場合、このサブコーディングに属性情報や組合せ情報などを格納したり、プログラム自体、あるいは、プログラムで再生すべき音の順序を示すマークなどを格納しておくことが可能である。

<実施例3>実施例3は、図2において、携帯用ヘッドフォンステレオを使用せず外部記憶装置としてICカードを利用した実施例である。

【0051】この例については特に図示しないが、図3の構成を有するユニットに、ICカード用スロットルを設ければよい。

<実施例4>次に第4の実施例を図6、図7、図8に従って説明する。

【0052】第4の実施例では、再生装置2にコンパクトディスク用プレーヤ、カセットテープレコーダ、ラジオを備えた、いわゆるCDラジカセ61を利用していい。そして、図6、図7に示したように、実施例1で使用した中央処理装置内蔵のユニットに代えて、汎用のコンピュータ62を使用し、この汎用コンピュータには、20外部記憶装置63として、光ディスクやハードディスクが接続されている。

【0053】構成は、まずデジタル再生信号をD/A変換するD/A変換器70が独立して、又はコンピュータに附属して設置され、次に図7のように、再生装置2は、アナログ再生信号を增幅するアンプ71、信号を音波に変換するスピーカ72、あるいはヘッドフォン73を備えている。この再生装置2に接続された汎用コンピュータには応答用の操作部3を兼ねたキーボード74あるいはマウス75が接続され、応答分析部5での分析結果や操作手順などを表示するCRTディスプレイからなるモニタ64、プログラムや分析結果を格納する外部記憶装置63が接続されている。汎用コンピュータは図3と同様な構成を実現する。

【0054】この実施例では、図8のように、語音認知テストを行う。このテストのため、検査語音表を備える。この検査語音表として、日本オージオロジー学会（現聴覚医学会）制定の57式、57S式、67式などの規格制定された検査語音表を複数備えておき、これらを使用するか否かを選択する（ステップ121）。

【0055】そして、検査語音表を使用する場合はいずれを使用するかを決定し（ステップ122）、使用しない場合は、ランダム検査のために例ば57式、57S式に対応するものとして50音を配置した検査語音表を左右の耳に対応して作成する（ステップ123）。

【0056】ランダムに作られた語音表列（50語音表）とは以下の表1のようなものである。

【0057】

【表1】 ランダムに作られた語音表列

ド、デ、ワ、ハ、ク、ミ、ラ、ト、カ、エ  
ウ、ケ、オ、テ、シ、イ、ス、リ、サ、マ

タ、ネ、ル、ズ、ツ、ジ、ダ、ム、ロ、メ  
ヨ、モ、ユ、ヒ、チ、ガ、バ、コ、セ、ノ  
ア、ニ、ヤ、ソ、ナ、レ、ゴ、キ、フ、ホ

次に再生すべき音の大きさを選択する（ステップ124）。次いで、これから検査を始めるこことを被検者に伝える。これは音声でも、モニタ上でのメッセージでもよい（ステップ125）。そして、再生装置2を再生し、検査に必要な音部品をロードする（ステップ126）。

【0058】試験は以下のようにして左右の耳各50回ずつ、計100回行う（ステップ127）。まず、左右のどちらかを決定する。左右各回数番目の語音を検査語音表から取り出す。そして、大きさと語音の一一致した音響部品を決定した左右のバッファに格納する。もし、マスキング（重畠）が必要であれば、重畠音源バッファにマスカ一音源（重畠すべき音源）を格納し、重畠する側と加算する。さらに、音響を再生する。再生が終了すると同時に正解と間違えやすい語音を混合してモニタに表示する。その中から押しボタンにより解答を選択する。解答までは時間を計測し、再生した音（正解）と、解答と解答までの時間を各耳毎に設けられた記録領域に書き込む。

【0059】この処理が終了すると、ステップ128で以下の解析を行う。ここでは、各耳毎に記録された結果を基に、正解率を算出し、間違えた語音と正解の対応表の作成、その解答時間の一覧表を作成する。解答時間がある基準値を越えた場合語音とその類似音、時間の対象表を作成する。分析結果はファイルとして残され、また、モニタに表示される。

＜実施例5＞次に第5の実施例を図9に従って説明する。なお装置構成図は図6、図7と同一である。

【0060】この実施例では、詐聴のチェックを行った。詐聴とは、自分の聴力レベルを偽って「聞こえていても、聞こえない」、「聞こえなくても、聞こえる」という事をいう。

【0061】まず、片耳毎の聴力レベルを入力する（ステップ131）。職業病として詐聴試験を行う場合、その基準となるレベルを入力したり、あるいは、被検者が自己申告して最低可聴レベルを入力し、詐聴か否かの判定基準に使用する。

【0062】次に、各耳の聴力レベルに対してある幅（例えば±10dB）内の純音語音あるいは会話音あるいは特徴的な環境音を音響部品として取り出す（ステップ132）。そして、全くランダムに音響部品を選択し、各耳用として左右バッファに格納する（ステップ133）。

【0063】そして、必要があれば、時間差を与るためにバッファ内の格納場所をシフトさせる（ステップ134）。各音響部品を再生し再生音を出す（ステップ135）。再生した音に対する応答（解答）の候補を表示し、被検者に選択させる（ステップ136）。応答部に

より解答の候補のあるまで待ち（ステップ137）、解答時点で再生時点から解答があるまでの時間を計測し、記憶装置に記憶する（ステップ138）。

【0064】応答解析部では、以下の解析を行う（ステップ139）。まず、①聴力レベルより小さい音だった場合にも正解していた率、②聴力レベルより小さい音だった場合に正解に含まれる音の解答を選んだ率、③片耳だけ聴力レベルより小さい場合、正解すべき他方の片耳が混乱を受けたこと、④正解する聴力レベルにばらつきが大きいこと。⑤無音のときに聞こえている解答をした率など。

【0065】最後に解析されたデータを基にして、以下の判断、評価を行う。①②③の率が高いと、聞こえていても聞こえないという詐聴、⑤の率が高ければ高いほど聞こえていないのに聞こえたという詐聴という評価が選択され、表示される（ステップ140）。

＜実施例6＞次に第6の実施例を図10に従って説明する。なお装置構成図は図6、図7と同一である。

【0066】実施例6では聴力訓練を行った。まず、純音部品として周波数と大きさで区別された単位時間部品を格納する（ステップ151）。次いで語音部品として単音節、2音節、3音節の語音をスピードで区別された部品を格納する（ステップ152）。そして訓練時間を設定し（ステップ153）、聴覚レベルを入力する（ステップ154）。

【0067】訓練は以下の手順により、設定時間繰り返される（ステップ155）。まず、ランダムに音響部品を取り出す。（1）取出した部品が純音の場合、①自分の聴覚レベルより低い場合、低いほど得点を高くする。②単位時間（100ms）単位で最大1秒までの再生を繰り返す。③応答のあった時間が短い程得点を高くする。（2）取出した部品が語音の場合、①自分の聴覚レベルより低い場合、得点を高くする。②識別が難しいものについて得点を高くする。③再生スピードの早いものは得点を高くする。④解答までの時間が短いほど得点を高くする。⑤誤答の場合は減点する。

【0068】以上の評価の結果は保存され、検査時間終了後、得点を合計し、表示する（ステップ156）。以上の訓練で、聴力を得点向上とともに向上させることができる。

＜実施例7＞実施例7は、図11に示した構成で、携帯用カセットテープレコーダや携帯用コンパクトディスクプレーヤ76を音声再生装置として使用し、カセットテープやCDなどの記録媒体1に記録された試験データ及びその試験データの属性情報をそのまま再生し、再生途中で、その試験信号をモニタ部77でモニタし、そのモニタ部77で、実施例1と同様な評価をする。

【0069】モニタ部77は、図3に示したユニットと基本的に同様であるが、音部品を編集する機能はなく、再生に同期して応答を処理するだけである。

<実施例8>実施例8は感熱度の検査、訓練の実施例である。

【0070】図12のように、パッドを左右に分け（例えば、左手と右手でもよいし、親指と人差指でもよいし、首の両わきでもよい）、これらを感熱度を比較する部分にあてて、左と右の温熱情報をどれくらい正確に見分けられるかを検査したり、訓練する。

【0071】パッド80には、発熱素子や吸熱素子81を設けておき、その素子に流れる電流を試験データに基づいて変化させる。なお、パッドを大きくし、手の平くらいいにして、発熱と吸熱のあるリズムで繰り返す事により、意識を集中させ、自律訓練に結びつけてもよい。

<実施例9>実施例9は振動に対する感覚の検査、訓練の実施例である。

【0072】ここでは、実施例8における発熱素子や吸熱素子81の代わりに圧電素子や機械的な振動素子を埋め込んで、振動情報に基づき振動を発生させ、振動について、実施例8と同様なことを行う。

<実施例10>実施例10は微妙な重さ感覚の検査、訓練の実施例である。

【0073】図13、図14のように、内底部に磁石とコイル84を内蔵した基台85の上に、指を載せ、その指の上に予め決まった重さの試験片（磁性体）をのせて、コイル電流によって重さの感覚を検査する。また基台85の中には磁性流体86が移動自在に内蔵され、左右のコイル電流の調節により磁性流体86の分布が変化するので、それを伴う試験片87の重さの変化による感覚を検査することもできるし、試験片87なしでも、基台85の重心移動を感じる感覚を検査できる。

【0074】

【発明の効果】本発明によれば、五感のうち聴覚、視覚、触覚のいずれかの検査を簡単な装置で、容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理図

【図2】 実施例1の斜視図

【図3】 ユニットの構成図

【図4】 実施例1のフローチャート図

【図5】 実施例1のフローチャート図

【図6】 実施例3の構成図

【図7】 実施例3のブロック図

【図8】 実施例3のフローチャート図

【図9】 実施例4のフローチャート図

【図10】 実施例5のフローチャート図

【図11】 実施例7のブロック図

【図12】 実施例8の再生装置の部分を示した斜視図

【図13】 実施例10の試験状態を示した斜視図

【図14】 実施例10の構成を示した断面図

【符号の説明】

1・・・記録媒体

1 A	外部記憶装置
2	再生装置
3	リモートコントロール操作部
3	操作部
4	応答検出部
5	応答分析部
10 10	リモートコントロール端子
11	音声出力端子
12	往路用再生ボタン
13	復路用再生ボタン
14	早送りボタン
15	巻戻しボタン
16	停止ボタン
17	一時停止ボタン
21	接続ジャック
23	ステレオ出力端子
24	ステレオジャック
25	イヤホン型ステレオヘッドフォン
31	中央処理装置
20 32	ICメモリ
33	ICメモリ
34	記憶装置
35	重畠音源バッファ
36	左バッファ
37	右バッファ
38	加算器
39	D/A変換器
41	押しボタン
43	液晶パネル
30 50	フィルタ
51	アンプ
52	音圧調整部
56	リモートコントロール操作部
61	CDラジカセ
62	コンピュータ
63	外部記憶装置
64	モニタ
70	D/A変換器
71	アンプ
40 72	スピーカ
73	ヘッドフォン
74	キーボード
75	マウス
76	音声再生装置
77	モニタ部
80	パッド
81	発熱素子（吸熱素子）
83	磁石
84	コイル
50 85	基台

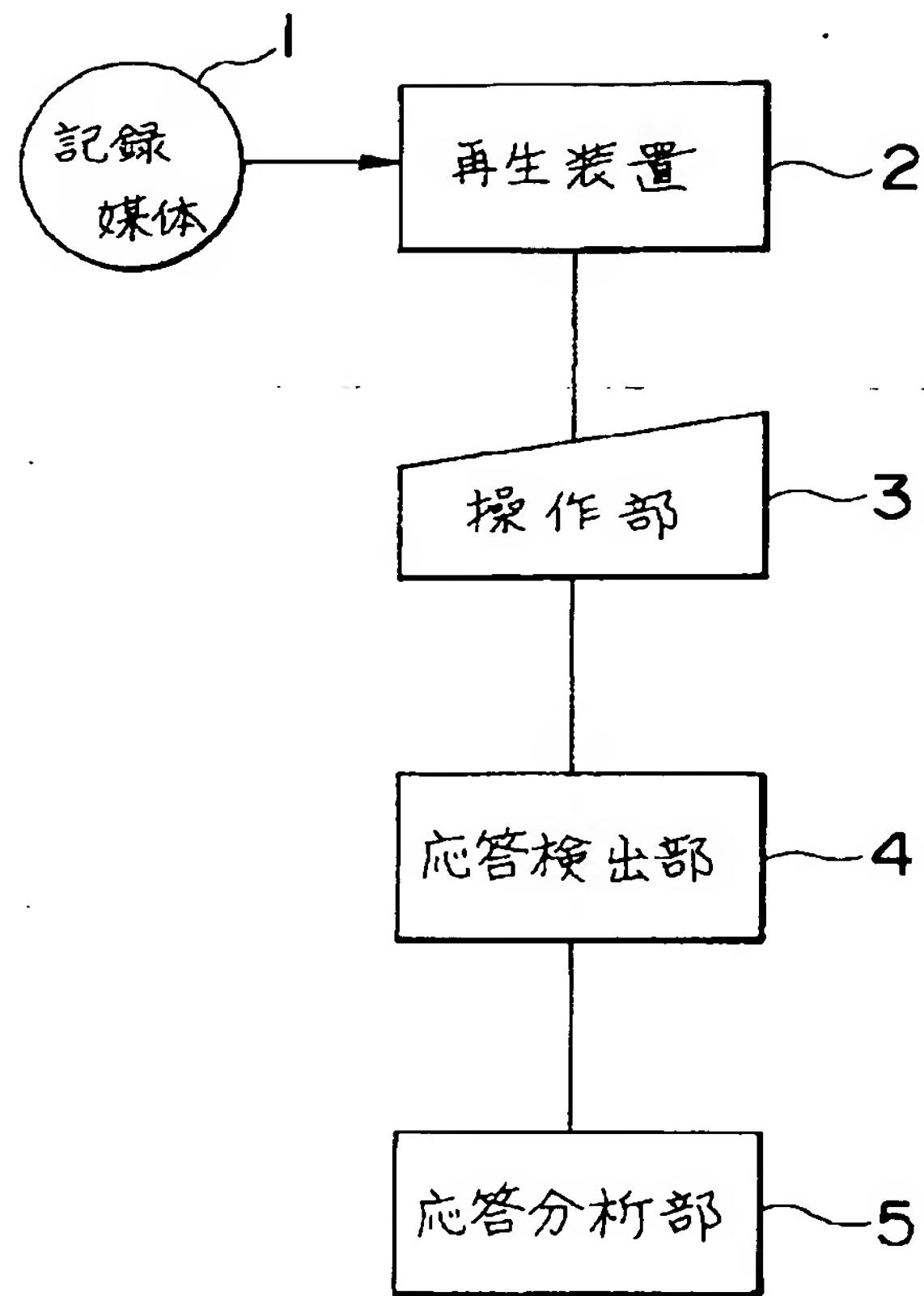
15

16

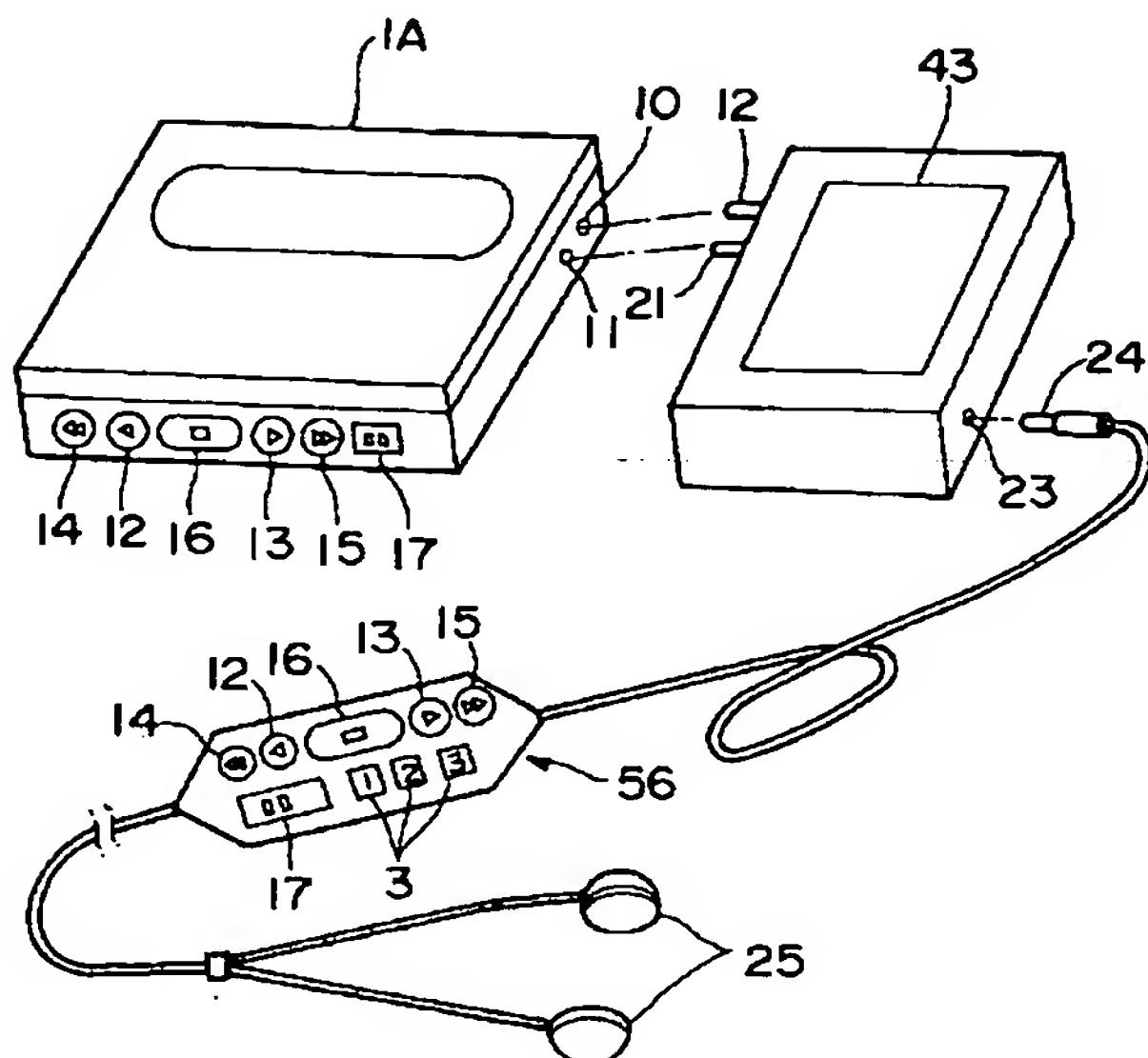
86...磁性流体

87...試験片(磁性体)

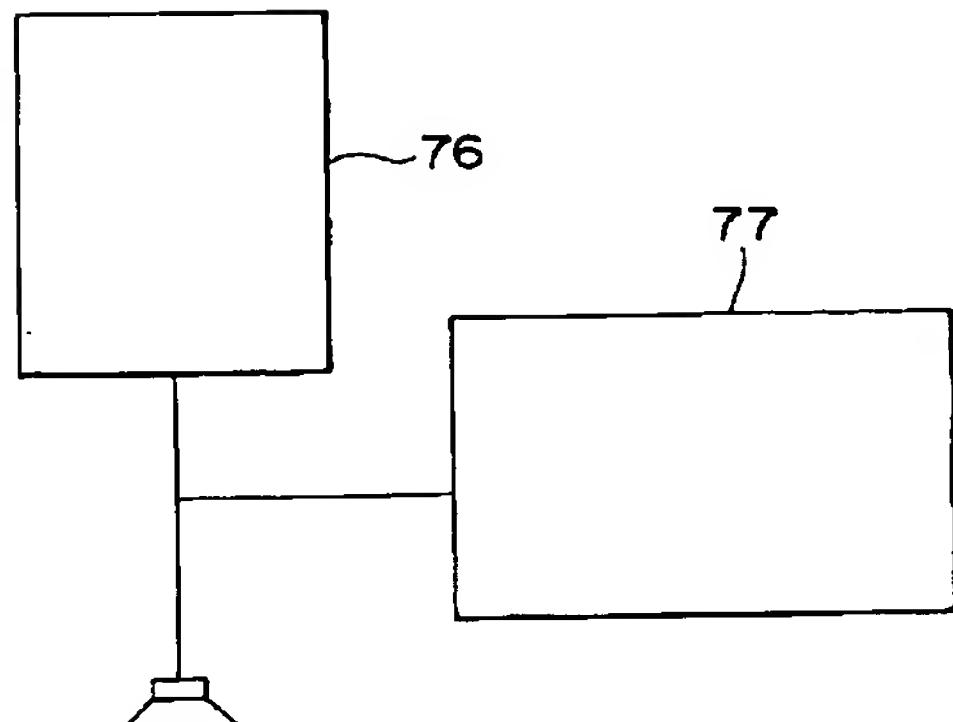
【図1】



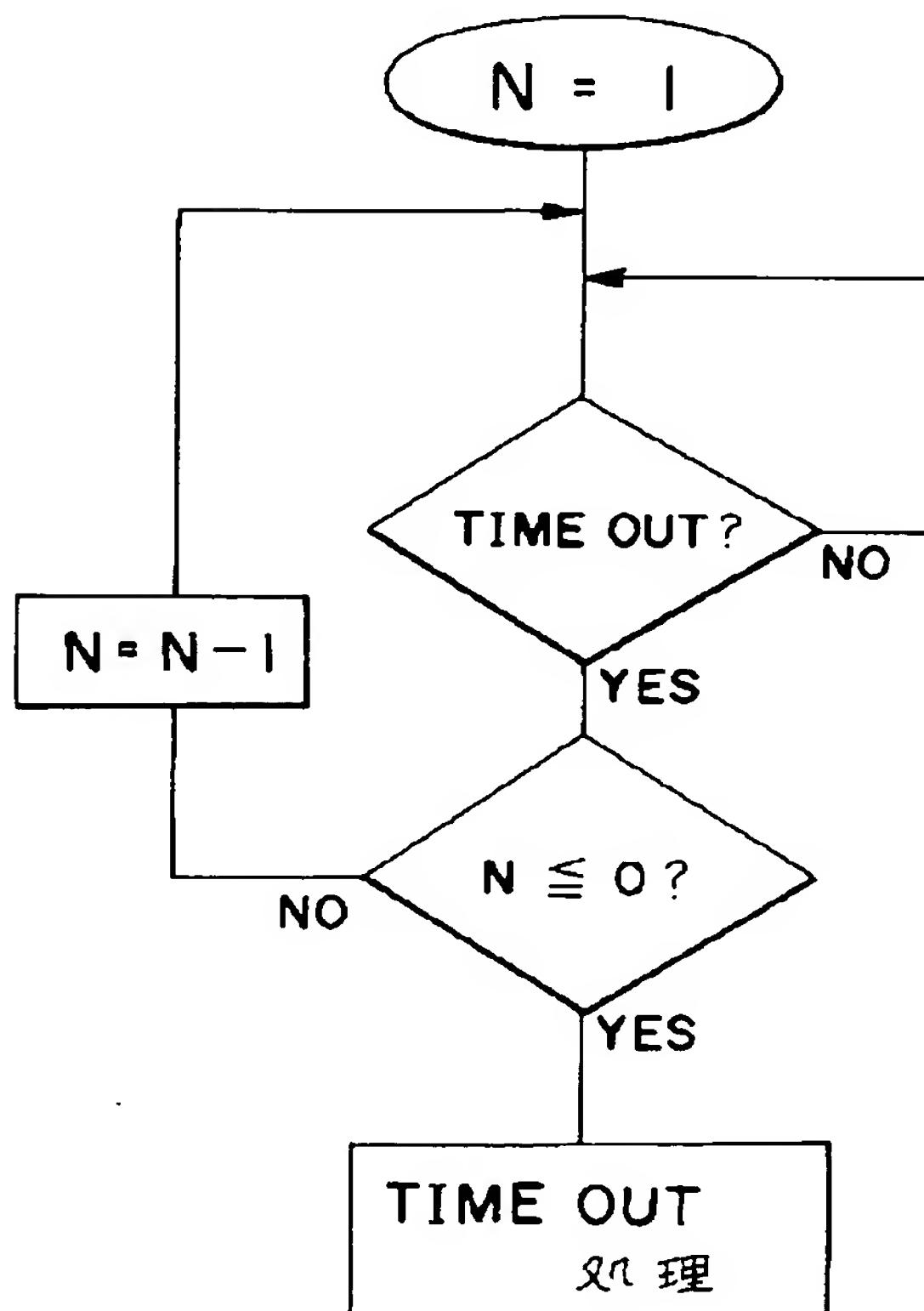
【図2】



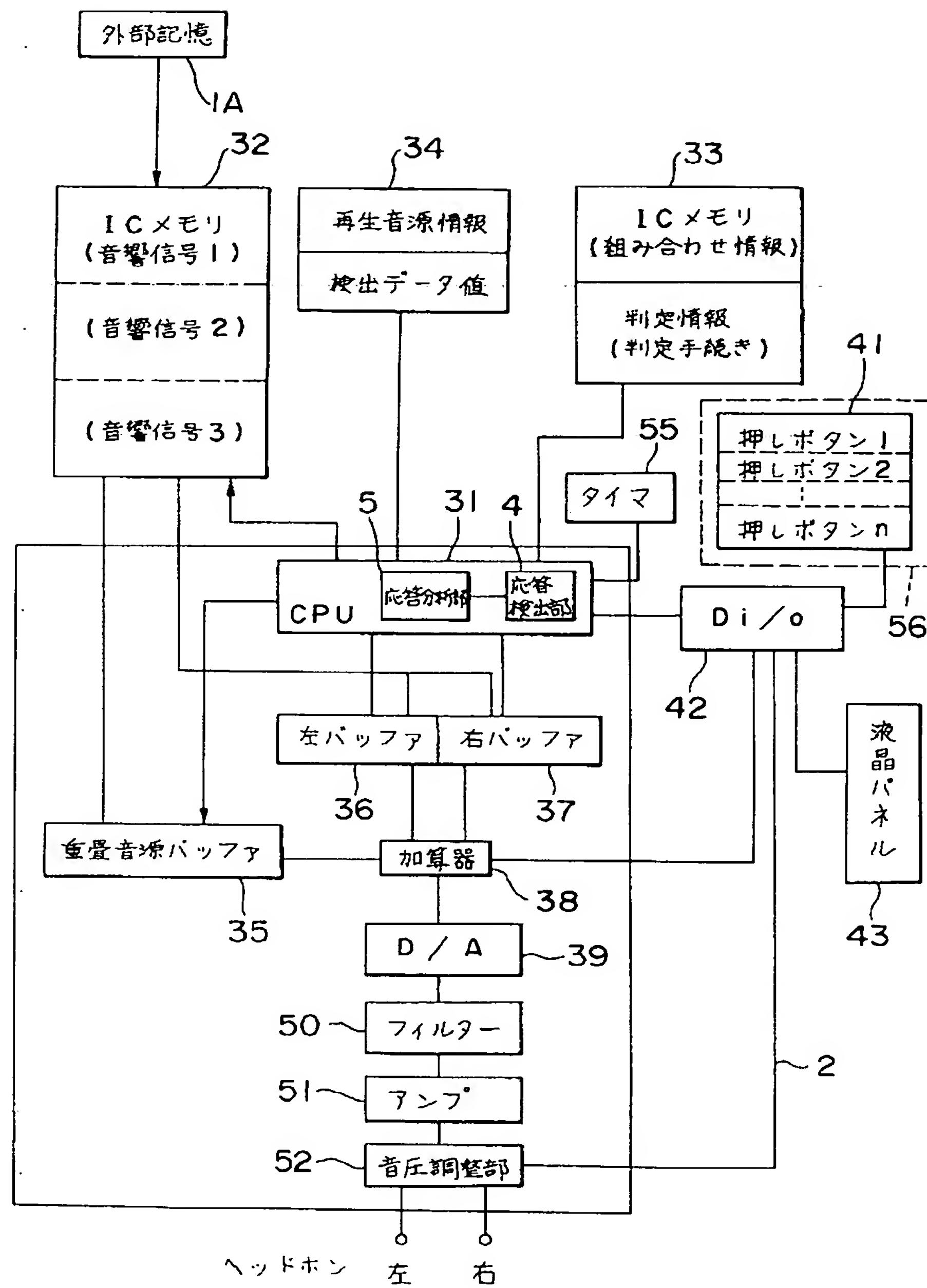
【図11】



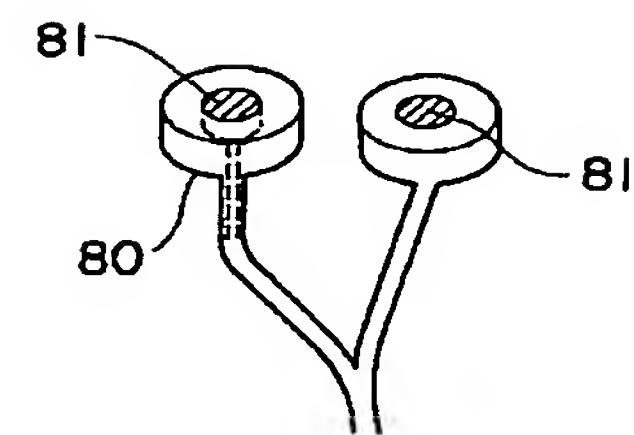
【図5】



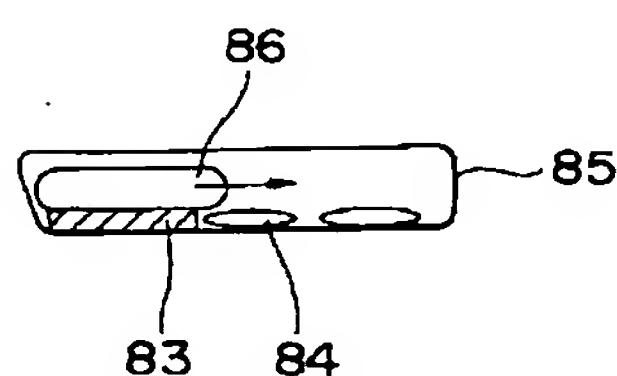
【図3】



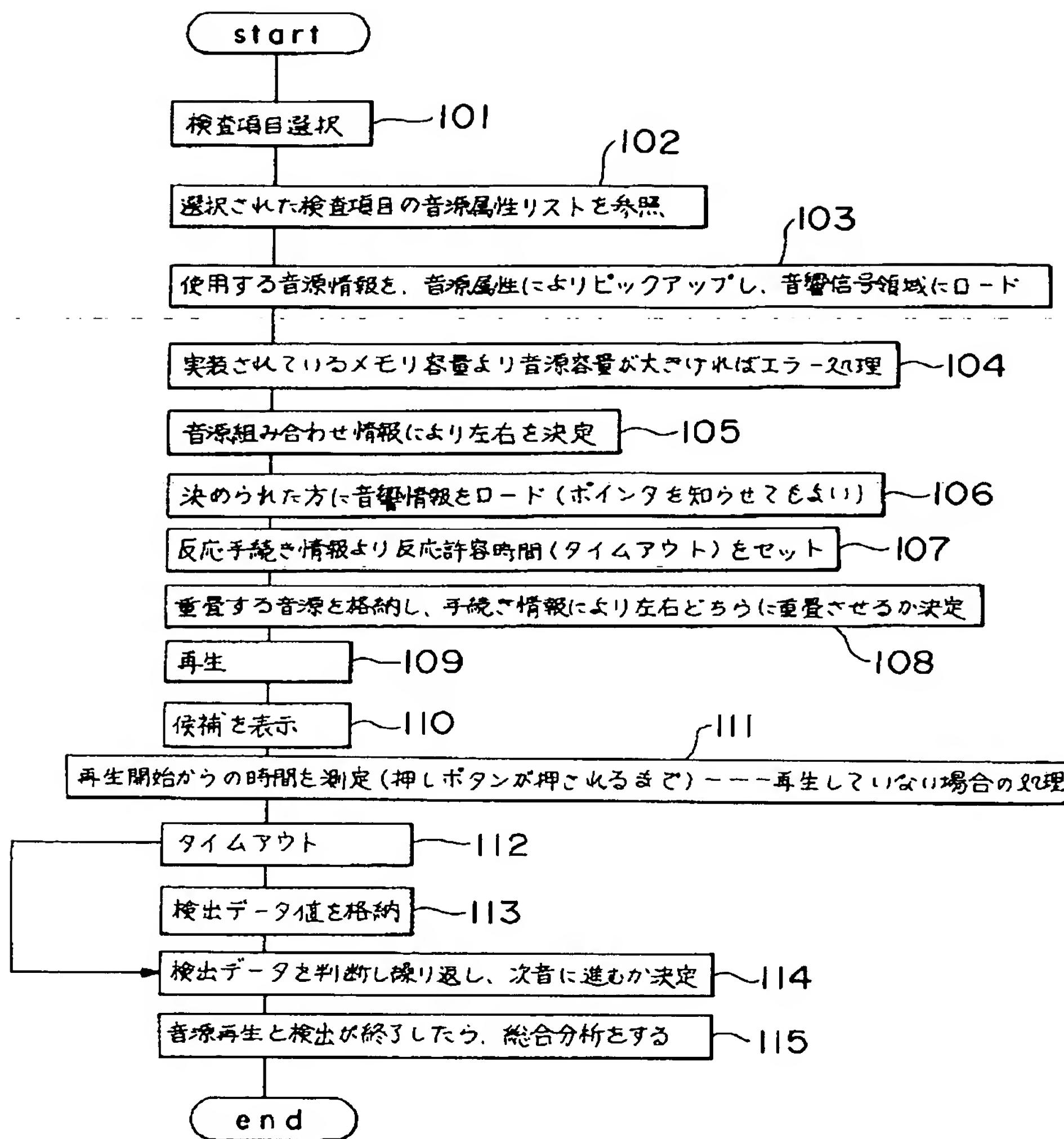
【図12】



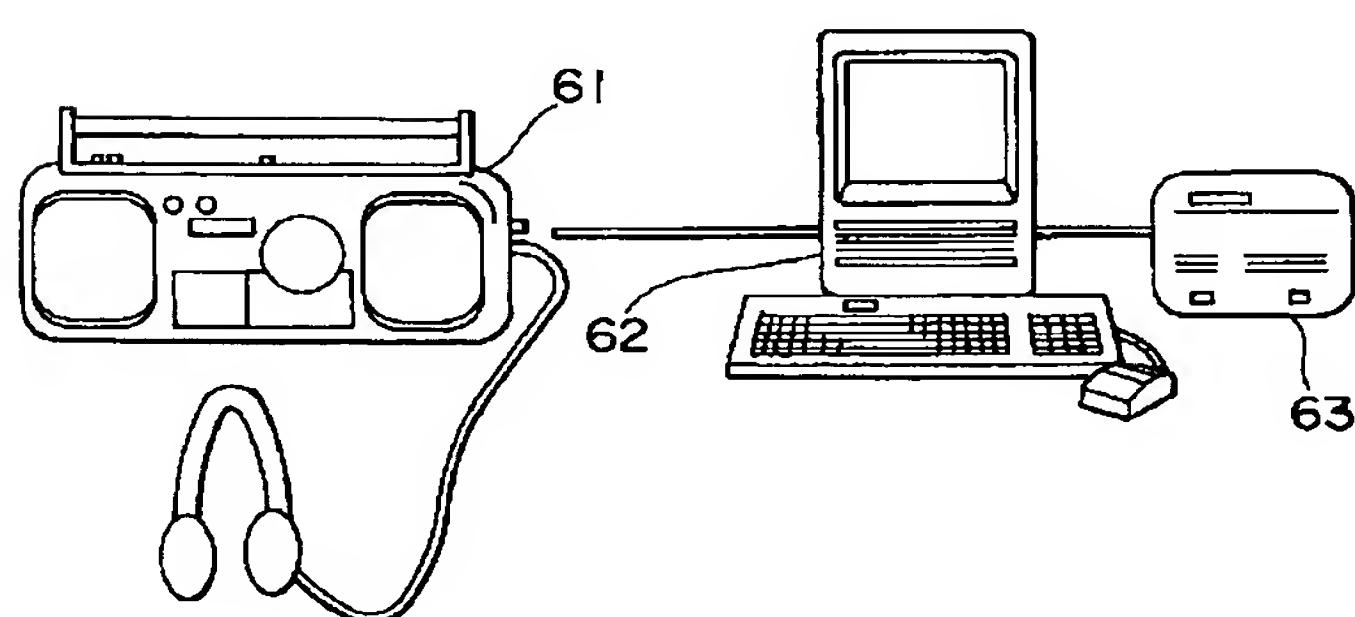
【図14】



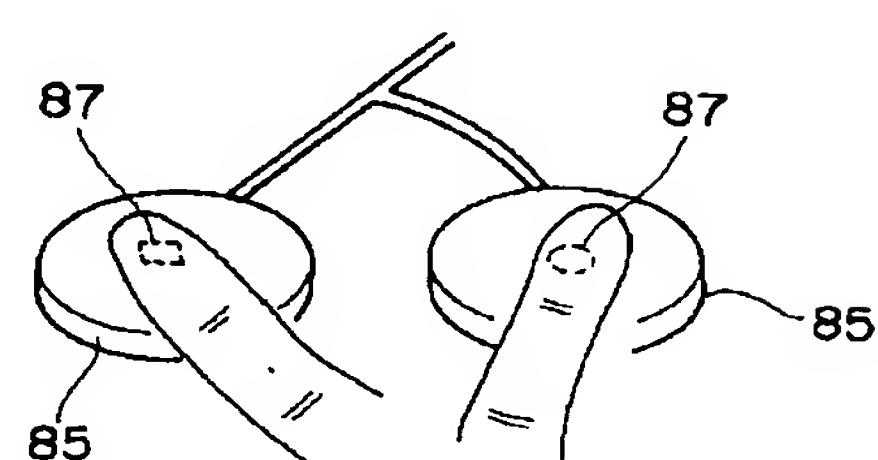
【図4】



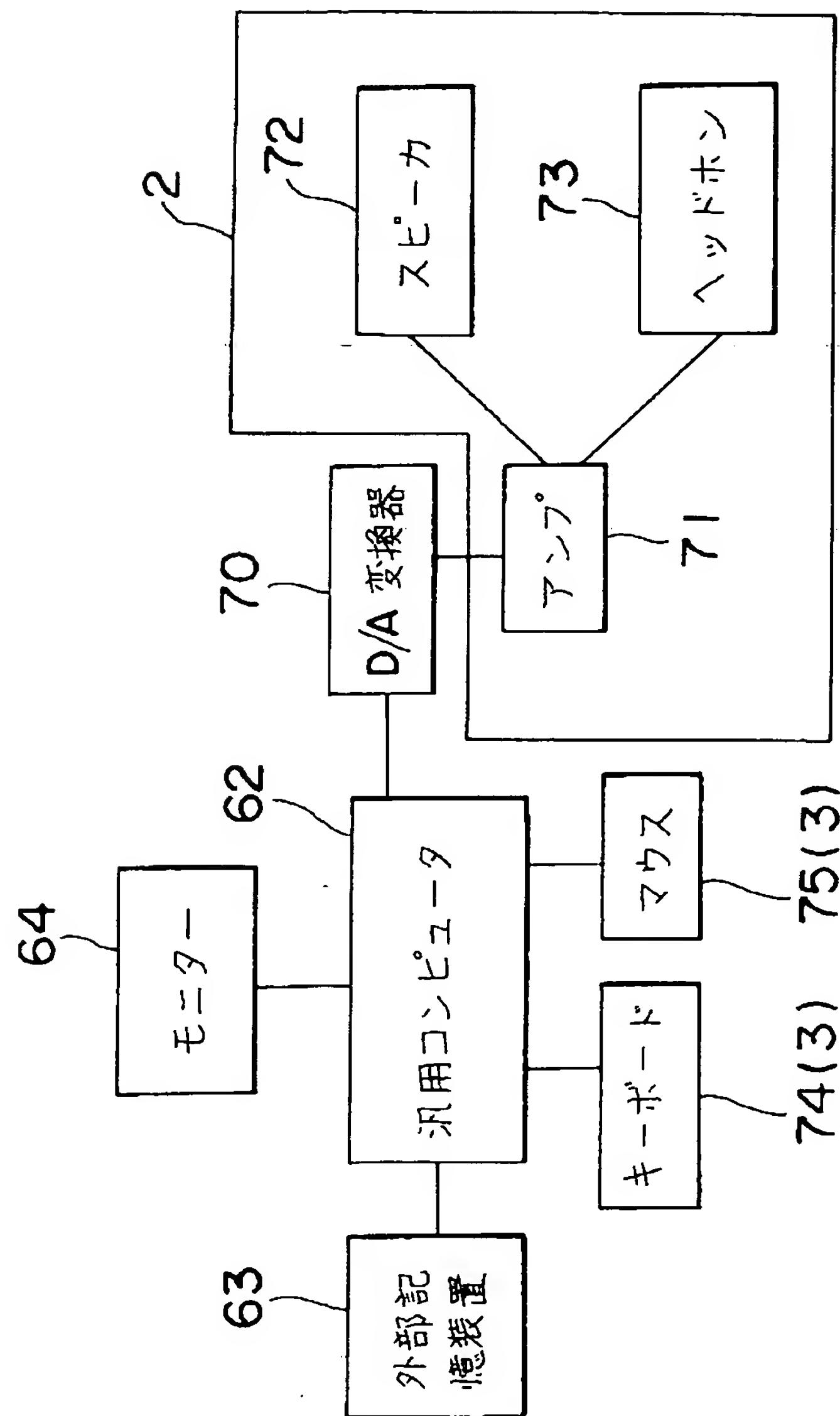
【図6】



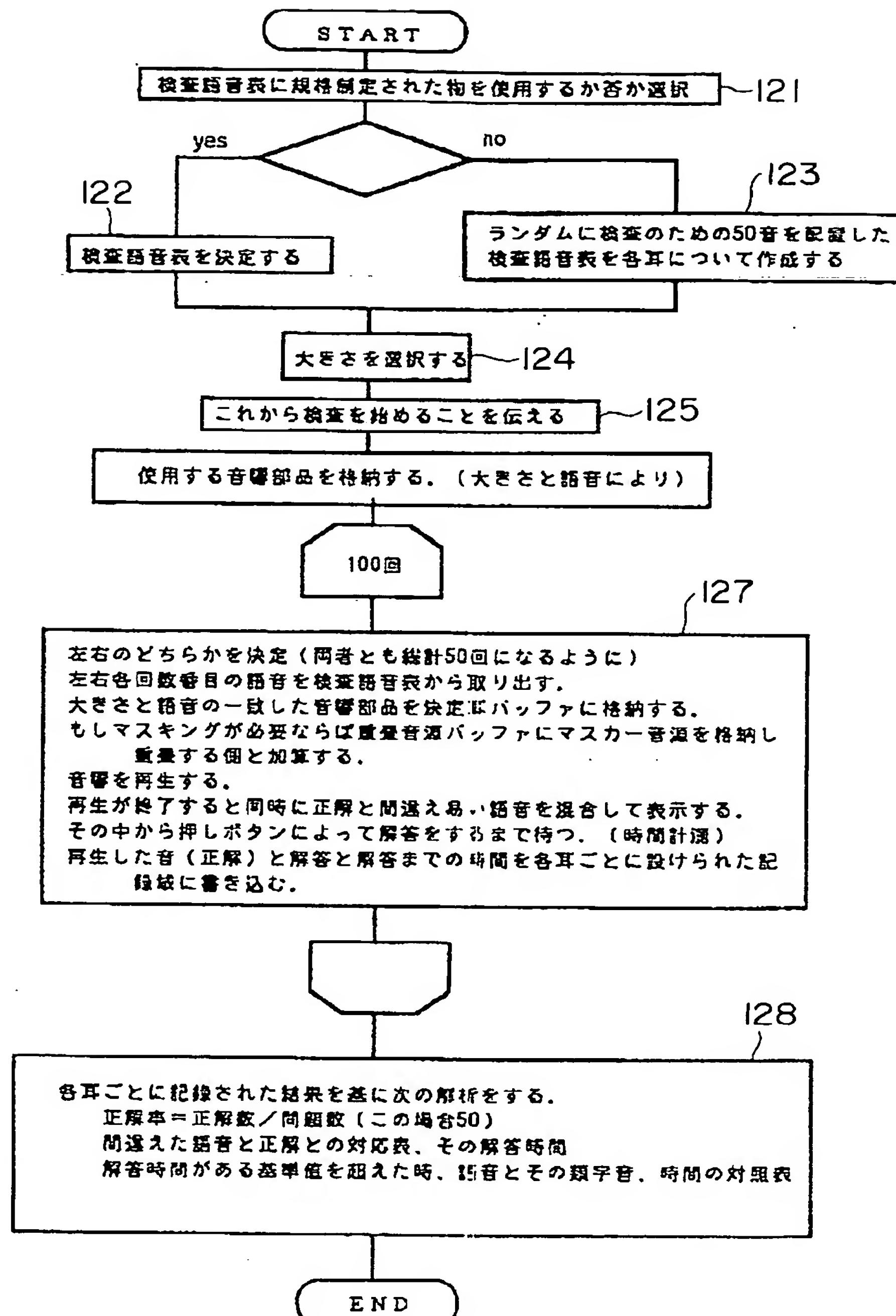
【図13】



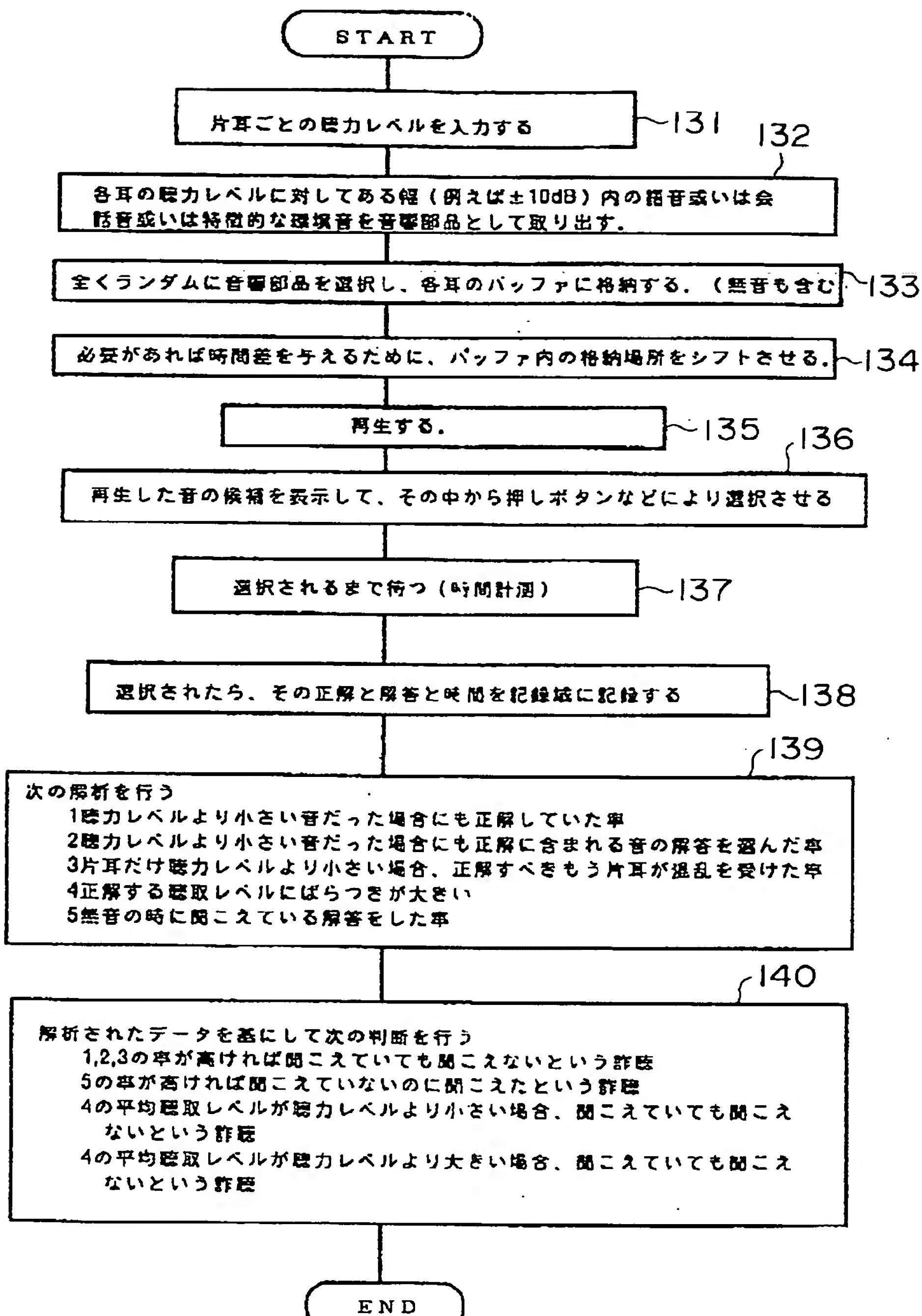
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

